

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-193580

(43)Date of publication of application : 17.07.2001

(51)Int.Cl.

F02M 25/08

(21)Application number : 2000-006578

(71)Applicant : HONDA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 14.01.2000

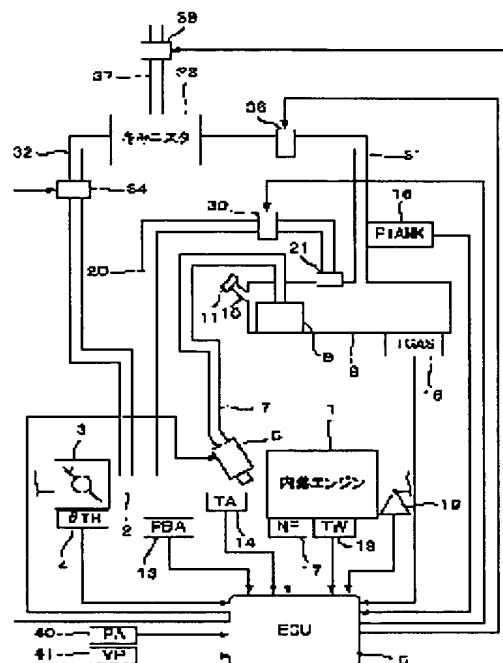
(72)Inventor : KITAMURA TORU
KOBAYASHI MAKOTO
SUZUKI TAKESHI
ICHITANI TOSHIKI
ISHIGURO TETSUYA

(54) ABNORMALITY DIAGNOSTIC DEVICE FOR EVAPORATED FUEL RELEASE PREVENTING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an abnormality diagnostic device capable of diagnosing abnormality of an evaporated fuel release preventing device that prevents evaporated fuel from releasing by maintaining inside pressure of a fuel tank normally negative with maintaining a negative pressure state inside the fuel tank to eliminate waste of energy.

SOLUTION: A tank pressure control valve 30 that opens/closes an evaporated fuel passage 20 is kept in valve closing state to diagnose abnormality by changing an open/close state of at least one of a charge control valve 36, a purge control valve 34 and a vent shut valve 38 without keeping in valve closing state at the same time for the charge control valve 36 to open/close a charge passage 31 and the vent shut valve 38 to open/close an atmosphere passage 37.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application converted
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision of
rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2001-193580

(P2001-193580A)

(43) 公開日 平成13年7月17日(2001.7.17)

(51) Int. Cl.⁷

F02M 25/08

識別記号

F I

F02M 25/08

テーマコード(参考)

Z

審査請求 未請求 請求項の数 1

OL

(全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2000-6578 (P2000-6578)

(22) 出願日 平成12年1月14日(2000.1.14)

(71) 出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(72) 発明者 北村 徹

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社

本田技術研究所内

(72) 発明者 小林 誠

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社

本田技術研究所内

(74) 代理人 100105119

弁理士 新井 孝治

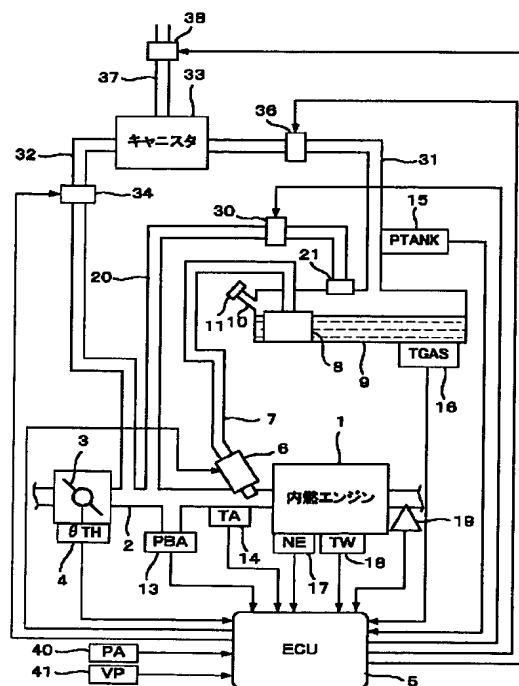
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 蒸発燃料放出防止装置の異常診断装置

(57) 【要約】

【課題】 燃料タンク内を常時負圧に維持することにより、蒸発燃料の放出を防止するタイプの蒸発燃料放出防止装置の異常を、燃料タンク内圧力の負圧状態を維持しつつ診断し、エネルギーの無駄をなくすることができる異常診断装置を提供する。

【解決手段】 蒸発燃料通路20を開閉するタンク圧制御弁30を開閉状態に維持し、チャージ通路31を開閉するチャージ制御弁36と大気通路37を開閉するベントシャット弁38とを同時に開閉状態とすることなく、チャージ制御弁36、パージ制御弁34及びベントシャット弁38の少なくとも一つの開閉状態を変化させることにより異常診断を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 燃料タンクと、該燃料タンク内に発生する蒸発燃料を吸着するキャニスタと、該キャニスタと前記燃料タンクとを接続するチャージ通路と、前記キャニスタと内燃機関の吸気系とを接続するパージ通路と、前記キャニスタを大気に開放する大気通路と、前記燃料タンクと前記吸気系とを接続する蒸発燃料通路と、前記チャージ通路の途中に設けられ、該チャージ通路を開閉する第 1 制御弁と、前記パージ通路の途中に設けられ、該パージ通路を開閉する第 2 制御弁と、前記大気通路の途中に設けられ、該大気通路を開閉する第 3 制御弁と、前記蒸発燃料通路の途中に設けられ、該蒸発燃料通路を開閉する第 4 制御弁と、少なくとも前記内燃機関の運転中は、前記燃料タンク内の圧力を大気圧より低い所定の圧力に維持するように前記第 4 制御弁の開度を制御する制御手段とを備える蒸発燃料放出防止装置の異常診断装置において、前記燃料タンク内の圧力を検出するタンク内圧検出手段と、

該タンク内圧検出手段の出力に基づいて、前記蒸発燃料放出防止装置の異常を診断する異常診断手段とを備え、前記制御手段は、前記異常診断手段による異常診断中は、前記第 4 制御弁を閉弁状態に維持し、前記異常診断手段は、前記第 1 制御弁と第 3 制御弁とを同時に開弁状態とすることなく、前記第 1、第 2 及び第 3 制御弁の少なくとも一つの開閉状態を変化させることにより異常診断を行うことを特徴とする蒸発燃料放出防止装置の異常診断装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、内燃機関に燃料を供給する燃料タンク内で発生する蒸発燃料の放出を防止する蒸発燃料放出防止装置の異常診断装置に関し、特に燃料タンク内を負圧に維持することにより蒸発燃料の放出を防止する蒸発燃料放出防止装置の異常診断装置に関する。

【0002】

【従来の技術】内燃機関の吸気管と燃料タンクとを直接接続する蒸発燃料通路を設けて、燃料タンク内を負圧

(大気圧より低い圧力)に維持することにより、蒸発燃料の放出を防止する装置は、例えば特開平 10-281019 号公報に示されている。また、蒸発燃料を一時的に貯蔵するキャニスタを備え、通常は燃料タンク内を大気圧近傍に保持し、異常診断時のみ燃料タンク内を負圧化する異常診断方法が、特開平 5-195881 号公報、特開平 9-317572 号公報等に示されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記従来の異常診断方法では、燃料タンク内の圧力を大気圧と同一とする過程を経て、燃料タンク内を負圧化し、その際の燃料タンク

内圧の変化に基づいて異常を診断するものである。そのため、燃料タンク内を常時負圧に維持することにより、蒸発燃料の放出を防止するタイプの蒸発燃料放出防止装置に、従来の異常診断方法をそのまま適用すると、異常診断時に燃料タンク内圧力を大気圧まで高めることが必要となり、異常診断終了後に燃料タンク内を再度負圧化しなければならず、その結果負圧化するために要するエネルギーが無駄になるという問題が発生する。

【0004】本発明はこの点に着目してなされたものであり、燃料タンク内を常時負圧に維持することにより、蒸発燃料の放出を防止するタイプの蒸発燃料放出防止装置に使用される制御弁の故障やキャニスタからの漏れといった異常を、燃料タンク内圧力の負圧状態を維持しつつ診断し、エネルギーの無駄をなくすることができる異常診断装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため請求項 1 に記載の発明は、燃料タンクと、該燃料タンク内に発生する蒸発燃料を吸着するキャニスタと、該キャニスタと前記燃料タンクとを接続するチャージ通路と、前記キャニスタと内燃機関の吸気系とを接続するパージ通路と、前記キャニスタを大気に開放する大気通路と、前記燃料タンクと前記吸気系とを接続する蒸発燃料通路と、前記チャージ通路の途中に設けられ、該チャージ通路を開閉する第 1 制御弁と、前記パージ通路の途中に設けられ、該パージ通路を開閉する第 2 制御弁と、前記大気通路の途中に設けられ、該大気通路を開閉する第 3 制御弁と、前記蒸発燃料通路の途中に設けられ、該蒸発燃料通路を開閉する第 4 制御弁と、少なくとも前記内燃機関の運転中は、前記燃料タンク内の圧力を大気圧より低い所定の圧力に維持するように前記第 4 制御弁の開度を制御する制御手段とを備える蒸発燃料放出防止装置の異常診断装置において、前記燃料タンク内の圧力を検出するタンク内圧検出手段と、該タンク内圧検出手段の出力に基づいて、前記蒸発燃料放出防止装置の異常を診断する異常診断手段とを備え、前記制御手段は、前記異常診断手段による異常診断中は、前記第 4 制御弁を閉弁状態に維持し、前記異常診断手段は、前記第 1 制御弁と第 3 制御弁とを同時に開弁状態とすることなく、前記第 1、第 2 及び第 3 制御弁の少なくとも一つの開閉状態を変化させることにより異常診断を行うことを特徴とする。

【0006】この構成によれば、蒸発燃料通路を開閉する第 4 制御弁を閉弁状態に維持し、チャージ通路を開閉する第 1 制御弁、パージ通路を開閉する第 2 制御弁及び大気通路を開閉する第 3 制御弁のうち、第 1 制御弁と第 3 制御弁とを同時に開弁状態とすることなく、少なくとも一つの制御弁の開閉状態を変化させることにより異常診断が行われるので、異常診断実行中も燃料タンク内圧力を負圧に維持することができ、異常診断による圧力損失を防止してエネルギーの無駄を無くすることができる。

【0007】より具体的には、前記異常診断手段は、前記第4制御弁とともに前記第1、第2及び第3制御弁を開弁した状態で、前記第1制御弁を開弁したとき（t2）の前記タンク内圧力の変化に基づいて前記第2制御弁の開閉故障を判定し、さらにその状態で前記第2制御弁を開弁したとき（t3）の前記タンク内圧力の変化に基づいて前記第2制御弁の開閉故障を判定することが望ましい。

【0008】また前記異常診断手段は、前記第1制御弁の開弁により前記キャニスタ内の圧力が負圧となった状態で前記第1、第2及び第3の制御弁を開弁し、所定安定化時間（TMPCBALA）経過後に前記第1制御弁を開弁したとき（t5）の前記タンク内圧力の変化に基づいて前記キャニスタの漏れの有無を判定することが望ましい。

【0009】また前記異常診断手段は、前記第1制御弁の開弁により前記キャニスタ内の圧力が負圧となった状態で前記第1、第2及び第3の制御弁を開弁し、前記第3制御弁を開閉し、その後前記第1制御弁を開弁したとき（t9）の前記タンク内圧力の変化に基づいて前記第3制御弁の故障を判定することが望ましい。

【0010】

【発明の実施の形態】以下本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図1は、本発明の実施の形態に係る蒸発燃料放出防止装置とその異常診断装置の構成を示す図である。同図において、1は例えば4気筒を有する内燃機関（以下単に「エンジン」という）であり、エンジン1の吸気管2の途中にはスロットル弁3が配されている。また、スロットル弁3にはスロットル弁開度（ θ_{TH} ）センサ4が連結されており、当該スロットル弁3の開度に応じた電気信号を出力して電子コントロールユニット（以下（ECU）という）5に供給する。

【0011】燃料噴射弁6は、吸気管2の途中であってエンジン1とスロットル弁3との間の図示しない吸気弁の少し上流側に各気筒毎に設けられている。また、各燃料噴射弁6は燃料供給管7を介して密閉構造の燃料タンク9内に設けられた燃料ポンプユニット8に接続されており、燃料ポンプユニット8は、燃料ポンプと、燃料ストレーナと、参照圧力を大気圧あるいはタンク内圧としたプレッシャーレギュレータとが一体に構成されたものである。燃料タンク9は給油のための給油口10を有しており、給油口10にはフィルターキャップ11が取付けられている。

【0012】燃料噴射弁6はECU5に電気的に接続され、該ECU5からの信号によりその開弁時間が制御される。吸気管2のスロットル弁3の下流側には吸気管内絶対圧PBAを検出する吸気管内絶対圧（PBA）センサ13、及び外気温としての吸気温度TAを検出する吸気温度（TA）センサ14が装着されている。また、燃料タンク9には、燃料タンク9内の圧力、すなわちタンク内

圧PTANKを検出するタンク内圧検出手段としてのタンク内圧センサ15と、燃料タンク9内の燃料の温度TGASを検出する燃料温度（TGAS）センサ16とがそれぞれ設けられている。

【0013】エンジン1の図示しないカム軸周囲又はクランク軸周囲にはエンジン回転数を検出するエンジン回転数（NE）センサ17が取付けられている。エンジン回転数センサ17はエンジン1のクランク軸の180度回転毎に所定のクランク角度位置でパルス（TDC信号パルス）を出力する。エンジン1の冷却水温TWを検出するエンジン水温センサ18及びエンジン1の排気中の酸素濃度を検出する酸素濃度センサ（以下「LAFセンサ」という）19が設けられており、これらのセンサ13～19の検出信号はECU5に供給される。LAFセンサ19は、排気中の酸素濃度（エンジン1に供給される混合気の空燃比）にほぼ比例する信号を出力する広域空燃比センサとして機能するものである。

【0014】ECU5にはさらに、大気圧PAを検出する大気圧センサ40及びエンジン1が搭載された車両の走行速度（車速）VPを検出する車速センサ41が接続されており、これらのセンサの検出信号がECU5に供給される。次に、燃料タンク9の内圧を負圧化するための構成を説明する。燃料タンク9は第1の蒸発燃料通路20を介して吸気管2のスロットル弁3の下流側に接続されており、蒸発燃料通路20の途中には燃料タンク9の内圧を制御すべく蒸発燃料通路20を開閉する第4制御弁としてのタンク圧制御弁30が設けられている。タンク圧制御弁30は、その制御信号のオン・オフデューティ比（制御弁の開度）を変更することにより燃料タンク9内で発生する蒸発燃料の吸気管2への供給流量を制御する電磁弁であり、制御弁30の作動はECU5により制御される。なお、制御弁30はその開度を連続的に変更可能なリニア制御タイプの電磁弁を使用してもよい。蒸発燃料通路20と燃料タンク9との接続部には、カットオフ弁21が設けられている。カットオフ弁21は、燃料タンク9の満タン状態のときや燃料タンク9の傾きが増加したときに閉弁するフロート弁である。

【0015】次に、給油時に燃料タンク9内で発生する蒸発燃料が大気へ放出されるのを防止するための構成を説明する。燃料タンク9には、チャージ通路31を介してキャニスタ33が接続され、キャニスタ33は、吸気管2のスロットル弁3の下流側にパージ通路32を介して接続されている。

【0016】チャージ通路31の途中には、第1制御弁としてのチャージ制御弁36が設けられている。チャージ制御弁36は、ECU5によりその作動が制御され、給油時に開弁し、それ以外のときは閉弁して、給油時に燃料タンク9内の蒸発燃料をキャニスタ33に導く。またチャージ制御弁36は、後述する異常診断実行時にも開弁される。

【0017】キャニスタ 33 は、燃料タンク 9 内の蒸発燃料を吸着するための活性炭を内蔵し、大気通路 37 を介して大気に連通可能となっている。大気通路 37 の途中には第 3 制御弁としてのベントシャット弁（開閉弁）38 が設けられている。ベントシャット弁 38 は、ECU 5 によりその作動が制御され、給油時またはパージ実行中に開弁し、それ以外のときは閉弁するいわゆる常閉弁である。ただし、ベントシャット弁 38 は、後述する異常診断実行時にも開閉される。

【0018】パージ通路 32 のキャニスタ 33 と吸気管 2 との間には、パージ制御弁 34 が設けられている。パージ制御弁 34 は、その制御信号のオン・オフデューティ比（制御弁の開度）を変更することにより流量を連続的に制御することができるように構成された電磁弁であり、その作動は ECU 5 により制御される。

【0019】なお以下の説明では、蒸発燃料放出防止装置のキャニスタ及びその周辺部（チャージ制御弁 36、チャージ通路 31 の、チャージ制御弁 36 より下流（キャニスタ 33）側の部分、パージ制御弁 34、パージ通路 32 のパージ制御弁 34 より上流（キャニスタ 33）側の部分、大気通路 37、及びベントシャット弁 38）を、「キャニスタ系」という。

【0020】ECU 5 は各種センサ等からの入力信号波形を整形し、電圧レベルを所定レベルに修正し、アナログ信号値をデジタル信号値に変換する等の機能を有する入力回路、中央演算処理回路（以下「CPU」という）、CPU で実行される演算プログラム及び演算結果等を記憶する記憶手段のほか、燃料噴射弁 6、タンク圧制御弁 30、パージ制御弁 34、チャージ制御弁 36 及びベントシャット弁 38 に駆動信号を供給する出力回路等から構成される。

【0021】ECU 5 の CPU は、エンジン回転数センサ 17、吸気管内絶対圧センサ 13、エンジン水温センサ 18 などの各種センサの出力信号に応じてエンジン 1 に供給する燃料量制御等を行う。また ECU 5 の CPU は、給油時やエンジン 1 の通常運転時等の状況に応じて概略以下のように電磁弁の動作制御を行う。まず、給油時は、上述したようにチャージ制御弁 36 及びベントシャット弁 38 が開弁される。これにより、給油に伴い燃料タンク 9 内に発生した蒸発燃料はチャージ制御弁 36 を介してキャニスタ 33 に吸蔵され、燃料分が除去された空気がベントシャット弁 38 を介して大気に放出される。従って、給油時における蒸発燃料の大気への放出を防止することができる。

【0022】次にエンジン 1 の通常運転時は、チャージ制御弁 36 が閉弁され、ベントシャット弁 38 が開弁されると共に、パージ制御弁 34 が開弁制御され、吸気管 2 の負圧がキャニスタ 33 に作用する。これにより、大気がベントシャット弁 38 を介してキャニスタ 33 に供給され、キャニスタ 33 に吸着されていた燃料がパージ

制御弁 34 を介して吸気管 2 にパージされる。従って、燃料タンク 9 内で発生した蒸発燃料は大気に放出されることなく吸気管 2 に供給され、燃焼室で燃焼する。またエンジン 1 の通常運転時は、所定の条件が満たされるとタンク圧制御弁 30 が開弁され、吸気管 2 の負圧により燃料タンク 9 の内圧 PTANK が大気圧より低い目標圧力 P0 となるように負圧化制御が行われる。この場合、目標圧力 P0 は、例えば特開平 10-281019 号公報に示されるように、エンジン 1 の停止後も燃料タンク 9 内の負圧が保持できるように、予測される燃料タンク内圧 PTANK の上昇分を見込んで設定される。また、この目標圧力 P0 は、絶対圧力として設定する他に、タンク内圧と大気圧との差圧が所定の圧力（例えば 40 ~ 47 kPa (= 300 ~ 350 mmHg) 程度）となるように設定してもよい。

【0023】次に図 1 に示すように構成される蒸発燃料放出防止装置の異常診断について、図 2 ~ 12 を参照して説明する。図 2 は、エンジン 1 の運転中において異常診断を行う処理のフローチャートであり、この処理は ECU 5 の CPU で所定時間（例えば 82 msec）毎に実行される。また図 12 は、本実施形態におけるキャニスタ系の異常診断を説明するためのタイムチャートであり、以下のフローチャートの説明中で適宜参照する。

【0024】ステップ S11 では、キャニスタ系モニタ実施条件判断、すなわちキャニスタ系の異常診断実施条件が成立しているか否かを判定を実行する。このキャニスタ系モニタ実施条件は、キャニスタ 33 から吸気管 2 へのパージ実行中であり、かつエンジン運転状態が所定の定常的な状態にあり、かつ車速 VP の変化が小さいクルージング中または停止中であり、かつエンジン 1 へ供給する燃料量の空燃比補正係数 K L A F が所定値以上であってパージ燃料の影響が小さく、かつ燃料タンク内圧 PTANK が 60 kPa (= 450 mmHg) 以下であるとき成立する。ただし、PTANK ≤ 60 kPa の状態からタンク内圧 PTANK が上昇するときは、88 kPa (= 660 mmHg) を越えたときに条件不成立とされる。キャニスタ系モニタ実施条件が成立したときは、キャニスタ系モニタ実施許可フラグ FEVPLKM が「1」に設定され、不成立のときはキャニスタ系モニタ実施許可フラグ FEVPLKM が「0」に設定される。

【0025】続くステップ S12 では、図 3 に示すタンク内圧監視処理を実行し、次いでキャニスタ系モニタ実施許可フラグ FEVPLKM が「1」であるか否かを判別する（ステップ S13）。FEVPLKM = 0 であって異常診断の実行が許可されていないときは、通常制御を実行する（ステップ S17）。すなわち、パージ制御弁 34、タンク圧制御弁 30 及びベントシャット弁 38 を開弁するとともに、チャージ制御弁 36 を閉弁して、燃料タンク内を所定の負圧状態に保持するとともに、キ

ヤニスタ33からのページを実行する。

【0026】続くステップS18では、タンク内圧PTANKを記憶値PATMとして記憶するタイミングを決めるダウンカウントタイマtmPCCNCLを所定時間TMPATM（例えば12秒）にセットしてスタートさせ、次いで後述する処理で使用する各種フラグをすべて

「0」に設定する（ステップS19）。すなわち、キャニスタ系の異常診断開始時点から所定時間TMPATM経過した時点で、タンク内圧PTANKを記憶値PATMとして記憶したことを「1」で示す記憶完了フラグF PATM（図5、ステップS61参照）、ペントシャット弁38の故障判定（図10）を実行することを「1」で示すVSV故障判定フラグFPCNCL、ページ制御弁34の全閉故障判定（図7）を実行することを「1」で示すPCV全閉故障判定フラグFPCDEC、キャニスタ33にリークがある場合にキャニスタ内圧を安定化させるための内圧安定化処理（図8）を実行することを「1」で示す内圧安定化フラグFPCBALA、図10の処理で設定され、ペントシャット弁全閉故障検知処理開始後は、ステップS21～S25の処理を実行しないことを「1」で示すVSVチェック開始フラグFMCNDNG、キャニスタ系を減圧し、ページ制御弁34の全閉故障検知処理（図6）を実行すること「1」で示すPCV全閉故障検知フラグFPCSOPEN、キャニスタ系のリークチェック（図9）を実行することを「1」で示すリークチェックフラグFPCCLK、ページ制御弁34の全閉故障が発生していないことを「1」で示すPCVOKフラグFPCSOK、及びペントシャット弁38が開弁故障が発生していないことを「1」で示すVSVOKフラグFCVSSVCOKを、いずれも「0」に設定する。

【0027】続くステップS20では、その時点のタンク内圧PTANKを初期圧PATM0として記憶するとともに、記憶値PATMをその時点のタンク内圧PTANKで初期化し、本処理を終了する。モニタ実施条件が成立し、FEVPLKM=1となると、ステップS13からステップS14に進み、VSVリチェック開始フラグFMCNDNGが「1」であるか否かを判別する。最初はFMCNDNG=0であるので、図5に示す全バルブクローズ及びキャニスタ系減圧処理（ステップS21）、図7に示すページ制御弁全閉故障検知処理（ステップS22）、図8に示す内圧安定化処理（ステップS23）、図9に示すキャニスタ系リークチェック処理（ステップS24）を順次実行する。次いで図10に示すペントシャット弁全閉故障検知処理で参照されるダウンカウントタイマtmPCCNCLを所定時間TMPCCNCL（例えば12秒）にセットしてスタートさせ（ステップS25）、図10に示すペントシャット弁全閉故障検知処理を実行して（ステップS26）、本処理を終了する。

【0028】図10の処理でVSVリチェック開始フラグFMCNDNGが「1」に設定されると、ステップS14からステップS15に進み、ステップS25でスタートしたタイマtmPCCNCLの値が「0」であるか否かを判別する。tmPCCNCL>0である間は、前記ステップS26に進み、tmPCCNCL=0となると、キャニスタ系モニタ実施許可フラグFEVPLKMを「0」に戻して（ステップS16）異常診断を終了し、前記ステップS17に進む。

【0029】図3は、図2のステップS12で実行されるタンク内圧監視処理のフローチャートである。先ずステップS31では、エンジン1が停止しているか否かを判別し、停止しているときは直ちにステップS42に進み、その時点のタンク内圧PTANKを基準圧PTBASEとして記憶するとともに、ステップS35で参照するダウンカウントタイマtmPTANKに所定時間TMPPTANK（例えば10秒）をセットしてスタートさせる。

【0030】一方エンジン1が運転中であればエンジン始動後の経過時間を計測するアップカウントタイマtm01ACRの値が所定時間TMPPTACR（例えば20秒）以上か否かを判別する（ステップS32）。tm01ACR≥TMPPTACRであるときは、キャニスタ系モニタ実施許可フラグFEVPLKMが「0」であるか否かを判別し（ステップS33）、FEVPLKM=0であってキャニスタ系の異常診断が許可されていないときは、タンク圧制御弁30を介したタンク内圧の負圧化処理を実行中（負圧化完了前）であることを「1」で示す負圧化処理実行フラグFNPCACTが「1」であるか否かを判別する（ステップS34）。

【0031】そして、ステップS32～S34のいずれか答が否定（NO）のとき、すなわちエンジン始動後所定時間TMPPTACRが経過していないとき、またはFEVPLKM=1であったキャニスタ系の異常診断を実行しているとき、またはFNPCACT=0であって燃料タンク内の負圧化が完了しているときは、直ちにステップS42に進み、ステップS32～S34の答がすべて肯定（YES）のとき、すなわちエンジン始動後所定時間TMPPTACRが経過し、かつキャニスタ系の異常診断を実行しておらず、かつ負圧化処理実行中であるときは、タイマtmPTANKの値が「0」以下か否かを判別する（ステップS35）。tmPTANK>0である間は、直ちに本処理を終了し、tmPTANK=0となると、タンク圧制御弁30を通過するガスの平均流量AVEQNPCSに応じて図4に示すDPTBETAテーブルを検索し、タンク内圧変化量DPTBETAを算出する（ステップS36）。DPTBETAテーブルは、平均流量AVEQNPCSが増加するほど、タンク内圧変化量DPTBETAが減少するように設定されている。なお、平均流量AVEQNPCSは、タンク圧制

御弁30の開度（開弁デューティ）、及びタンク内圧PTANKと吸気管内絶対圧PBAとの差圧に応じて算出されるガス流量QNPCSを平均化することにより算出する。

【0032】続くステップS37では、タンク内圧PTANKが、ステップS42で記憶した基準圧力PTBASEに変化量DPTBETAを加算した値以上か否かを判別し、PTANK<PTBASE+DPTBETAであって、負圧化処理が正常に進行しているときは、タンク系（燃料タンク9及びチャージ通路31の、チャージ制御弁36より上流（燃料タンク）側の部分並びに蒸発燃料通路20の、タンク圧制御弁30より上流（燃料タンク）側の部分）が正常と判定してタンク系正常フラグFOK90Aを「1」に設定する（ステップS40）とともに、タンク系の異常診断が終了したことを「1」で示すタンク系診断終了フラグFDONE90Aを「1」に設定して（ステップS41）、前記ステップS42に進む。

【0033】一方ステップS37でPTANK \geq PTBASE+DPTBETAであるときは、タンク圧制御弁30を通過するガス流量に対してタンク内圧PTANKの低下が不十分であることから、タンク系に異常があると判定してタンク系異常フラグFFSD90Aを「1」に設定する（ステップS38）とともに、タンク系の異常診断が終了したことを「1」で示すタンク系診断終了フラグを「1」に設定して（ステップS39）、前記ステップS42に進む。

【0034】図5は、図2のステップS21における全バルブクローズ及びキャニスタ系減圧処理のフローチャートである。ステップS51では、後述するステップS61で「1」に設定される記憶完了フラグFPATMが「1」であるか否かを判別する。最初はFPATM=0であるので、パージ制御弁34及びタンク圧制御弁30を開弁し（ステップS52）、PCV全開故障検知フラグFPCSOPENが「1」であるか否かを判別する（ステップS53）。最初はFPCSOPEN=0であるので、ベントシャット弁38を開弁し、チャージ制御弁36の開弁状態を維持する（ステップS54）（図12、時刻t1参照）。

【0035】次いで図2のステップS18でセットしたタイマtmPATMの値が、設定値TMPATMから所定遅延時間TMBPSDLY（例えば8秒）を減算した以下か否か、すなわち本処理開始後所定遅延時間TMBPSDLYが経過したか否かを判別する（ステップS55）。そしてtmPTAM>TMPATM-TMBPSDLYである間は、その時点のタンク内圧PTANKを記憶値PPCSOPNとして記憶するとともに、減算カウンタcPCSOPENに所定カウント値CPCSCHK（例えば2）をセットして（ステップS56）、本処理を終了する。

【0036】所定遅延時間TMBPSDLYが経過すると、ステップS55からステップS57に進み、タイマtmPATMの値が、設定値TMPATMから所定時間TMPCSOPN（例えば10秒）を減算した以下か否か、すなわち本処理開始後所定時間TMPCSOPNが経過したか否かを判別する（ステップS57）。そしてtmPTAM>TMPATM-TMPCSOPNである間は、PCV全開故障検知フラグFPCSOPENを「1」に設定し（ステップS58）、図6に示すキャニスタ系減圧処理（PCV全開故障検知処理）を実行する（ステップS59）。PCV全開故障検知フラグFPCSOPENが「1」に設定されると、以後は、ステップS53から直ちにステップS55に進む処理に移行する。

【0037】ステップS57で、tmPATM \leq TMPATM-TMPCSOPNとなると、ステップS60に進んで、タイマtmPATMの値が「0」となったか否かを判別する。tmPATM>0である間は、直ちに処理を終了し、tmPATM=0となると（図12、時刻t3参照）、ステップS61を実行して本処理を終了する。ステップS61では、記憶完了フラグFPATMを「1」に設定し、その時点のタンク内圧PTANKを記憶値PATMとして記憶し、PCV全開故障判定フラグFPCDECを「1」に設定し、さらに図7の処理で参照されるダウンカウントタイマtmPCDECに所定時間TMPCDEC（例えば5秒）をセットしてスタートさせる。

【0038】図6は、図5のステップS59で実行されるキャニスタ系減圧処理のフローチャートであり、この処理でパージ制御弁34の全開故障（開弁したまま閉じない故障）の検知が行われる。先ずステップS71では、PCVOKフラグFPCSOKが「1」であるか否かを判別する。最初はFPCSOK=0であるので、全バルブクローズの状態からチャージ制御弁36を開弁する（ステップS72）（図12、時刻t2参照）。

【0039】パージ制御弁34が正常に閉弁している場合には、キャニスタ33内の圧力は、図12（e）に一点鎖線L1で示すように時刻t2までは、大気圧近傍を維持するので、チャージ制御弁36の開弁により、キャニスタ内圧力は急激に低下し、同図に実線で示すタンク内圧PTANKは一時的に上昇して、キャニスタ内圧と、タンク内圧PTANKとが等しくなり、その後は両者がともに低下する。

【0040】これに対し、パージ制御弁34の全開故障が発生しているときは、同図に破線L2で示すように時刻t2以前にキャニスタ内圧が低下しており、チャージ制御弁36を開弁しても、タンク内圧PTANKは破線L3で示すようにほとんど変化しない。以下に説明するステップS73～S78では、このような状態を判定して、パージ制御弁34の全開故障検知を行う。

【0041】先ずステップS73では、図5のステップS56で記憶した記憶値PPCSOPNと、タンク内圧PTANKとの第1の差圧(=PPCSOPN-PTANK)が、減少側所定変化量DPPCSNG(例えば1.33kPa(=10mmHg))以下か否かを判別する。PPCSOPN-PTANK \leq DPPCSNGであって、タンク内圧PTANKが減少していないときは、記憶値PPCSOPNと、タンク内圧PTANKとの第2の差圧(=PTANK-PPCSOPN)が、増加側所定変化量DPPCSOPN(例えば13.3kPa(=100mmHg))以下か否かを判別する(ステップS74)。その結果、PTANK-PPCSOPN $>$ DPPCSOPNであって、タンク内圧PTANKが増加側所定変化量DPPCSOPNを越えて増加したときは、正常(パージ制御弁の全開故障は発生していない)と判定し、PCVOKフラグFPCSOKを「1」に設定して(ステップS75)、本処理を終了する。PCVOKフラグFPCSOKが「1」に設定されると、ステップS71から直ちに終了する処理に移行する。

【0042】一方、ステップS73でPPCSOPN-PTANK $>$ DPPCSNGであって、タンク内圧PTANKが低下したとき、またはステップS74でPTANK-PPCSOPN \leq DPPCSOPNであって、タンク内圧PTANKの上昇が不十分であるときは、図5のステップS56で初期化した減算カウンタcPCSOPE Nの値が「0」であるか否かを判別する(ステップS76)。最初はcPCSOPE N $>$ 0であるので、「1」だけデクリメントする処理を行い(ステップS77)、cPCSOPE N=0となると、パージ制御弁34の全開故障が発生していると判定し、キャニスタ系に異常があることを「1」で示すキャニスタ系異常フラグFFSD90Bを「1」に設定し(ステップS78)、次いでキャニスタ系異常診断の終了を「1」で示すキャニスタ系異常診断終了フラグFDONE90Bを「1」に設定して(ステップS79)、本処理を終了する。

【0043】図7は、図2のステップS22におけるパージ制御弁全開故障検知処理のフローチャートである。先ずステップS81では、PCV全開故障判定フラグFPCDECが「1」であるか否かを判別し、FPCDEC=0であるときは直ちに本処理を終了する。すなわち、本処理は実質的にFPCDEC=1であるときのみ実行される。

【0044】FPCDEC=1であるときは、パージ制御弁34を通過するガスの目標流量QPGOBJを所定流量QPGCANI(例えば5リットル/min)に設定する(ステップS82)。次いでパージ制御弁34を開弁し、その開度(開弁デューティ)を、実際のガス流量が目標流量となるように制御するとともに、タンク圧制御弁30及びベントシャット弁38は閉弁状態を維持し、チャージ制御弁36は開弁状態を維持する(ステッ

プS83)(図12、時刻t3参照)。

【0045】続くステップS84では、タンク内圧PTANKと記憶値PATMとの差圧(=PTANK-PATM)の絶対値が、所定差圧DPCDEC(例えば0.67kPa(=5mmHg))以下か否かを判別し、|PTANK-PATM| $>$ DPCDECであるときは、パージ制御弁34の開弁に対応してタンク内圧PTANKが変化したことを示すので、パージ制御弁全開故障は発生していないと判定し、PCV全開故障判定フラグFPCDECを「0」に戻し、内圧安定化フラグFPCBALAを「1」に設定するとともに、ダウンカウントタイマtmPCBALAを所定時間TMPCBALA(例えば2分)にセットしてスタートし(ステップS9)、本処理を終了する。

【0046】一方ステップS84で|PTANK-PATM| \leq DPCDECであるときは、パージ制御弁34の開弁指令を出力しても、タンク内圧PTANKがほとんど変化しないことを示すので、ステップS85、S86により、パージ制御弁34の全開故障(全開状態のまま開弁しない故障)の検知を行う。すなわち、ステップS85では、図5のステップS61でスタートしたタイマtmPCDECの値が「0」であるか否かを判別し、tmPCDEC $>$ 0である間は、直ちに本処理を終了する。そしてtmPCDEC=0となると、タンク内圧PTANKと吸気管内絶対圧PBAとの差圧(=PTANK-PBA)の絶対値が、所定圧DPTBA(例えば2.7kPa(=20mmHg))以下か否かを判別する(ステップS86)。|PTANK-PBA| \leq DTPBAであるときは、タンク内圧PTANKと吸気管内絶対圧PBAとの差が小さいため、パージ制御弁34が正常に動作しても、タンク内圧PTANKの変化は小さい。そこでこのような場合は、前記ステップS89に進み、故障と判定しない。

【0047】ステップS86で|PTANK-PBA| $>$ DTPBAであるときは、パージ制御弁34の全開故障が発生していると判定して、キャニスタ系異常フラグFFSD90Bを「1」に設定し(ステップS87)、さらにキャニスタ系正常フラグFOK90Bを「0」に設定し、キャニスタ系異常診断終了フラグFDONE90Bを「1」に設定して(ステップS88)、本処理を終了する。

【0048】図8は、図2のステップS23で実行される内圧安定化処理のフローチャートである。先ずステップS91では、内圧安定化フラグFPCBALAが「1」であるか否かを判別し、FPCBALA=0であるときは直ちに本処理を終了する。すなわち、本処理は実質的にFPCBALA=1であるときのみ実行される。

【0049】FPCBALA=1であるときは、パージ制御弁34及びチャージ制御弁36を開弁し、タンク圧

制御弁30及びベントシャット弁38の開弁状態を維持し（ステップS92）（図12、時刻t4参照）、タンク内圧PTANKと、記憶値PATMとの差圧（ $PTANK - PATM$ ）が、所定圧DPCBALA（例えば10.7kPa（=80mmHg））より小さいか否かを判別し、 $PTANK - PATM \geq DPCBALA$ であるときは、タンク内圧PTANKの上昇が大きいために、次のリークチェック処理による判定を正確に実行することができないので、内圧安定化処理を終了するとともにリークチェック処理をスキップしてベントシャット弁全閉故障検知処理を実行すべく、内圧安定化フラグFPCBALAを「0」に設定し、VSV故障判定フラグFPCNCLを「1」に設定して（ステップS94）、本処理を終了する。

【0050】ステップS93で $PTANK - PATM < DPCBALA$ であるときは、図7のステップS89でスタートしたタイマtmPCBALAの値が「0」であるか否かを判別する（ステップS95）。tmPCBALA>0である間は、直ちに本処理を終了し、tmPCBALA=0となると（図12、時刻t5参照）、その時点のタンク内圧PTANKを記憶値PCBALAとして記憶し、内圧安定化フラグFPCBALAを「0」に戻し、リークチェックフラグFPCLKを「1」に設定するとともに、ダウンカウントタイマtmPCLKを所定時間TMPCLK（例えば2秒）に設定して（ステップS96）、本処理を終了する。

【0051】キャニスタに漏れがある場合には、この内圧安定化処理中に図12（e）に破線L4で示すようにキャニスタ内圧が大気圧近傍まで上昇する。したがって、時刻t5においてチャージ制御弁36を開弁すると、異常がある場合には、タンク内圧PTANKは、破線L5で示すように変動する。そこで、以下に説明する図9の処理では、この変動の有無によりキャニスタ系の漏れの有無を判定する。

【0052】図9は、図2のステップS24で実行されるキャニスタ系リークチェック処理のフローチャートである。先ずステップS101では、リークチェックフラグFPCLKが「1」であるか否かを判別し、FPCLK=0であるときは直ちに本処理を終了する。すなわち本処理は、実質的にFPCLK=1であるときのみ実行される。

【0053】FPCLK=1であるときは、パージ制御弁34、タンク圧制御弁30及びベントシャット弁38の開弁状態を維持し、チャージ制御弁36を開弁する（ステップS102）。そして、タンク内圧PTANKと記憶値PCBALAとの差（ $PTANK - PCBALA$ ）が、所定圧DPCANI（例えば13.3kPa（=100mmHg））以上か否かを判別し、 $PTANK - PCBALA \geq DPCANI$ であるときは、キャニスタ系異常と判定してキャニスタ系異常フラグFFSD

90Bを「1」に設定し、キャニスタ系正常フラグFOK90Bを「0」に設定するとともに、キャニスタ系異常診断終了フラグFDONE90Bを「1」に設定して（ステップS104）、ステップS107に進む。

【0054】ステップS103で $PTANK - PCBALA < DPCANI$ であるときは、図8のステップS96でスタートしたタイマtmPCLKの値が「0」であるか否かを判別し（ステップS105）、tmPCLK>0である間は直ちに本処理を終了し、tmPCLK=0となると（図12、時刻t6参照）、ステップS107に進む。ステップS107では、リークチェックフラグFPCLKを「0」に戻すとともに、VSV故障判定フラグFPCNCLを「1」に設定し、本処理を終了する。

【0055】図10は、図2のステップS26で実行されるベントシャット弁全閉故障検知処理のメインルーチンのフローチャートである。先ずステップS111では、VSV故障判定フラグFPCNCLが「1」であるか否かを判別し、FPCNCL=0であるときは直ちに本処理を終了する。すなわち、本処理は実質的にFPCNCL=1であるときのみ実行される。

【0056】FPCNCL=1であるときは、キャニスタ系異常フラグFFSD90Bが「1」であるか否かを判別し（ステップS112）、FFSD90B=1であって異常判定がなされているときは直ちに、またFFSD90B=0であって異常判定がなされていないときは、VSVチェック開始フラグFMCNDNGを「1」に設定して（ステップS113）、ステップS114に進む。VSVチェック開始フラグFMCNDNGが

「1」に設定されると、図2の処理でステップS14からステップS15に進む処理に移行し、タイマtmPCCNCL>0である期間中、ステップS26のベントシャット弁全閉故障検知処理、すなわち本処理が実行される。

【0057】ステップS114では、タイマtmPCCNCLの値がその設定値TMPCCNCLから所定遅延時間TMCVDLY（例えば4秒）を減算した値以下か否か、すなわち本処理開始後所定遅延時間TMCVDLYが経過したか否かを判別する。最初はtmPCCNCL>TMPCCNCL-TMCVDLYであるので、チャージ制御弁36を開弁するとともに、パージ制御弁34、タンク圧制御弁30及びベントシャット弁38の開弁状態を維持する（ステップS115）（図12、時刻t6参照）。次いで、その時点のタンク内圧PTANKを記憶値PCVSOPENとして記憶し、減算カウンタcCVSOPENに所定カウント値CCVSOPEN（例えば2）をセットして（ステップS118）、本処理を終了する。

【0058】ステップS114で $tmPCCNCL \leq TMPCCNCL - TMCVDLY$ となると、ステップS

116に進み、タイマ $t_{mPCCNCL}$ の値がその設定値 $TMPCCNCL$ から所定ベントシャット弁開弁時間 $TMCVOPN$ （例えば8秒）を減算した値以下か否か、すなわち本処理開始後所定ベントシャット弁開弁時間 $TMCVOPN$ が経過したか否かを判別する。

【0059】最初は $t_{mPCCNCL} > TMPCCNCL - TMCVOPN$ であるので、ベントシャット弁38のみ開弁し（ステップS117）（図12、時刻 t_7 参照）、前記ステップS118に進む。そして、 $t_{mPCCNCL} > TMPCCNCL - TMCVOPN$ である間はその状態を維持し、 $t_{mPCCNCL} \leq TMPCCNCL - TMCVOPN$ となると、ステップS119に進み、タイマ $t_{mPCCNCL}$ の値がその設定値 $TMPCCNCL$ から所定ベントシャット弁閉弁時間 $TMCVCLS$ （例えば9秒）を減算した値以下か否か、すなわち本処理開始後所定ベントシャット弁閉弁時間 $TMCVCLS$ が経過したか否かを判別する。

【0060】最初は $t_{mPCCNCL} > TMPCCNCL - TMCVCLS$ であるので、ステップS117で開弁したベントシャット弁38を閉弁し（ステップS120）（図12、時刻 t_8 参照）、本処理を終了する。そして、 $t_{mPCCNCL} > TMPCCNCL - TMCVCLS$ である間はその状態を維持し、 $t_{mPCCNCL} \leq TMPCCNCL - TMCVCLS$ となると、ステップS121に進み、タイマ $t_{mPCCNCL}$ の値がその設定値 $TMPCCNCL$ から所定チャージ制御弁開弁時間 $TMTVOPN$ （例えば10秒）を減算した値以下か否か、すなわち本処理開始後所定チャージ制御弁開弁時間 $TMTVOPN$ が経過したか否かを判別する。

【0061】そして $t_{mPCCNCL} > TMPCCNCL - TMTVOPN$ である間は、チャージ制御弁36を開弁して（ステップS122）、図11に示すベントシャット弁全閉故障検知サブルーチンを実行する（ステップS123）（図12、時刻 t_9 参照）。

【0062】その後 $t_{mPCCNCL} \leq TMPCCNCL - TMTVOPN$ となると、ステップS121からステップS124に進み、タイマ $t_{mPCCNCL}$ の値が「0」か否かを判別する。最初は $t_{mPCCNCL} > 0$ であるので、チャージ制御弁36を閉弁し（ステップS125）（図12、時刻 t_{10} 参照）、本処理を終了する。そして、 $t_{mPCCNCL} > 0$ である間はその状態を維持する。

【0063】 $t_{mPCCNCL} = 0$ となると、キャニスタ系モニタ実施許可フラグ $FEVPLKM$ を「0」に戻して（ステップS126）（図12、時刻 t_{11} ）、本処理を終了する。したがって、本処理終了後は、通常制御に移行する（図2、ステップS13、S17参照）。

【0064】図11は、図10のステップS123で実行されるベントシャット弁全閉故障検知サブルーチンのフローチャートである。図12（e）に示すように、時

刻 t_7 にベントシャット弁38の開弁指令信号を出力した場合に、ベントシャット弁38が正常に開弁動作したときは、キャニスタ内圧は、同図に一点鎖線L6で示すように大気圧まで上昇するため、時刻 t_9 においてチャージ制御弁36を開弁すると、タンク内圧 $PTANK$ は実線で示すように上昇するとともにキャニスタ内圧はタンク内圧 $PTANK$ と等しくなるまで下降し、以後キャニスタ内圧とタンク内圧 $PTANK$ とが同様に低下する。これに対し、ベントシャット弁38が正常に開弁作動しなかったときは、チャージ制御弁36を開弁しても、タンク内圧 $PTANK$ は破線L7で示すようにほとんど変化しない。本処理は、この点に着目して、ベントシャット弁38の全閉故障の検知を行う。

【0065】先ずステップS131では、 $VSVOK$ フラグ $FCVSSVCOK$ が「1」であるか否かを判別する。最初は $FCVSSVCOK = 0$ であるので、タンク内圧 $PTANK$ と、図10のステップS118で記憶した記憶値 $PCVSOPEN$ との差（ $= PTANK - PCVSOPEN$ ）が、所定変化量 $DPCVSOPN$ （例えば13.3kPa（=100mmHg））以下か否かを判別する（ステップS132）。その結果 $PTANK - PCVSOPN > DPCVSOPN$ であって、タンク内圧 $PTANK$ の上昇量が大きいときは、ベントシャット弁38は正常と判定し、 $VSVOK$ フラグ $FCVSSVCOK$ を「1」に設定し、キャニスタ系正常フラグ $FOK90B$ を「1」に設定するとともに、キャニスタ系異常診断終了フラグ $FDONE90B$ を「1」に設定して（ステップS133）、本処理を終了する。 $FCVSSVCOK = 1$ となると、ステップS131から直ちに本処理を終了する状態に移行する。

【0066】一方 $PTANK - PCVSOPN \leq DPCVSOPN$ であって、タンク内圧 $PTANK$ の上昇量が小さいときは、図10のステップS118でセットした減算カウンタ $cCVSOPEN$ の値が「0」か否かを判別する（ステップS134）。最初は $cCVSOPEN > 0$ であるので、そのカウント値を「1」だけデクリメントし（ステップS135）、 $cCVSOPEN = 0$ となると、ベントシャット弁閉弁故障と判定し、キャニスタ系異常フラグ $FFSD90B$ を「1」に設定するとともに、キャニスタ系異常診断終了フラグ $FDONE90B$ を「1」に設定して（ステップS136）、本処理を終了する。

【0067】以上詳述したように本実施形態では、燃料タンク内圧が所定の負圧状態（燃料タンク内圧 $PTANK$ が60kPa（=450mmHg）以下の状態）であるときにキャニスタ系の異常診断を実行し、その際蒸発燃料通路20を開閉するタンク圧制御弁30を閉弁状態に維持し、チャージ通路31を開閉するチャージ制御弁36と大気通路37を開閉するベントシャット弁38とを同時に開弁状態とすることなく、チャージ制御弁3

6, パージ制御弁 34 及びベントシャット弁 38 の少なくとも一つの開閉状態を変化させることにより異常診断が行われるので、異常診断実行中も燃料タンク内圧力を負圧に維持することができ、異常診断による圧力損失を防止してエネルギーの無駄を無くすることができる。

【0068】次に上述した異常診断処理では、具体的に説明していない異常診断について説明する。

1) チャージ制御弁 36 (第 1 制御弁) の全開故障
通常制御時 (パージ実行中) はベントシャット弁 (第 3 制御弁) が開弁しているため、通常制御時にタンク内圧 P TANK を負圧に維持できない場合に、チャージ制御弁 36 の全開故障の可能性があると判定する。

2) チャージ制御弁 36 (第 1 制御弁) の全閉故障
図 6 の処理では、時刻 t_2 の直後におけるタンク内圧 P TANK の上昇が小さいとき、パージ制御弁 34 の全開故障と判定しているが、実際にはチャージ制御弁 36 が開弁しない全閉故障が発生している可能性もあり、正確には、パージ制御弁 34 の全開故障またはチャージ制御弁 36 の全閉故障と判定する。

3) ベントシャット弁 38 (第 3 制御弁) の全開故障
図 9 の処理でキャニスタ系に漏れがあると判定した場合、ベントシャット弁 38 の全開故障が発生している可能性があると判定する。

【0069】4) タンク圧制御弁 30 (第 4 制御弁) の全閉故障
通常制御時にタンク内圧 P TANK を負圧化できない場合に、全閉故障の可能性があると判定する。

5) タンク圧制御弁 30 (第 4 制御弁) の全開故障
図 3 の処理でタンク系異常と判定した場合、タンク圧制御弁 30 の全開故障の可能性があると判定する。

【0070】上述した実施形態では、タンク内圧センサ 15 及び ECU 5 が異常診断装置を構成し、より具体的には、図 2 の処理 (図 3, 図 5 ~ 11 の処理) が異常診断手段に相当する。また、ECU 5 によって実行される燃料タンク内圧の負圧化処理 (図示せず) が、制御手段に相当する。

【0071】なお本発明は上述した実施形態に限るものではなく、種々の変形が可能である。例えば、上述した実施形態では、燃料タンク内圧センサ 15 は、チャージ通路 31 の、チャージ制御弁 36 より燃料タンク側に配置したが、これに限るものではなく、燃料タンク 9 に配置してもよい。すなわち、チャージ制御弁 36 より燃料タンク側の圧力が検出できる位置に配置すればよい。

【0072】また異常診断を実行する「所定の負圧状態」は、 $P TANK \leq 60 \text{ kPa}$ に限定されるものではなく、図 12 の時刻 t_2 , t_5 及び t_9 におけるタンク内圧 P TANK のピーク値が、大気圧より低圧側となるように設定すればよい。

【0073】

【発明の効果】以上詳述したように本発明によれば、蒸

発燃料通路を開閉する第 4 制御弁を閉弁状態に維持し、チャージ通路を開閉する第 1 制御弁、パージ通路を開閉する第 2 制御弁及び大気通路を開閉する第 3 制御弁のうち、第 1 制御弁と第 3 制御弁とを同時に開弁状態とすることなく、少なくとも一つの制御弁の開閉状態を変化させることにより異常診断が行われるので、異常診断実行中も燃料タンク内圧力を負圧に維持することができ、異常診断による圧力損失を防止してエネルギーの無駄を無くすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施形態にかかる蒸発燃料放出防止装置と、その異常診断装置の構成を示す図である。

【図 2】異常診断装置を構成する電子コントロールユニットで実行される異常診断処理のフローチャートである。

【図 3】図 2 の処理に含まれるタンク内圧監視処理のフローチャートである。

【図 4】図 3 の処理で使用するテーブルを示す図である。

【図 5】図 2 の処理に含まれる全バルブクローズ及びキャニスタ系減圧処理のフローチャートである。

【図 6】図 5 の処理に含まれるキャニスタ系減圧処理のフローチャートである。

【図 7】図 2 の処理に含まれるパージ制御弁全閉故障検知処理のフローチャートである。

【図 8】図 2 の処理に含まれる内圧安定化処理のフローチャートである。

【図 9】図 2 の処理に含まれるキャニスタ系リークチェック処理のフローチャートである。

【図 10】図 2 の処理に含まれるベントシャット弁全閉故障検知処理のフローチャートである。

【図 11】図 10 の処理に含まれるベントシャット弁全閉故障検知サブルーチンのフローチャートである。

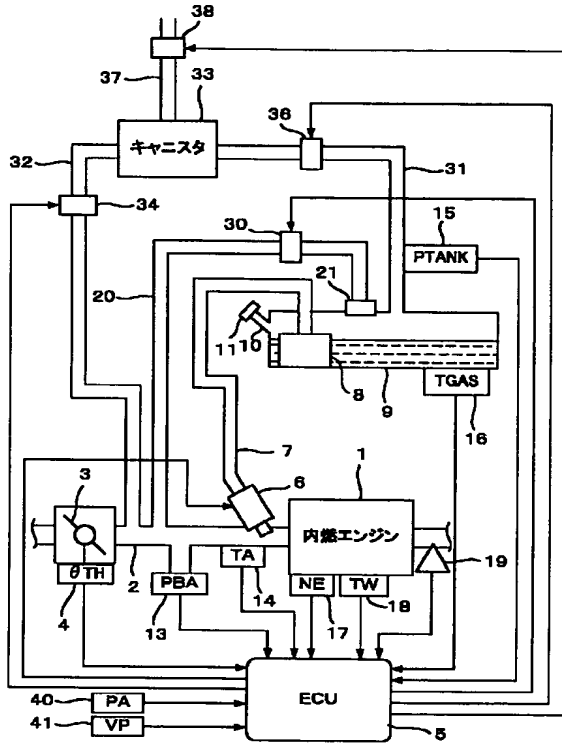
【図 12】図 2 の処理による異常診断の過程を説明するためのタイムチャートである。

【符号の説明】

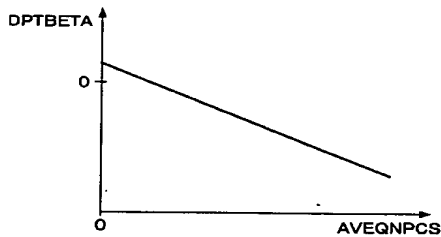
- 1 内燃機関
- 2 吸気管
- 5 電子コントロールユニット (制御手段、異常診断手段)
- 9 燃料タンク
- 15 タンク内圧センサ (タンク内圧検出手段)
- 20 蒸発燃料通路
- 30 タンク圧制御弁 (第 4 制御弁)
- 31 チャージ通路
- 32 パージ通路
- 33 キャニスタ
- 34 パージ制御弁 (第 2 制御弁)
- 36 チャージ制御弁 (第 1 制御弁)
- 37 大気通路

38 ベントシャット弁 (第3制御弁)
19

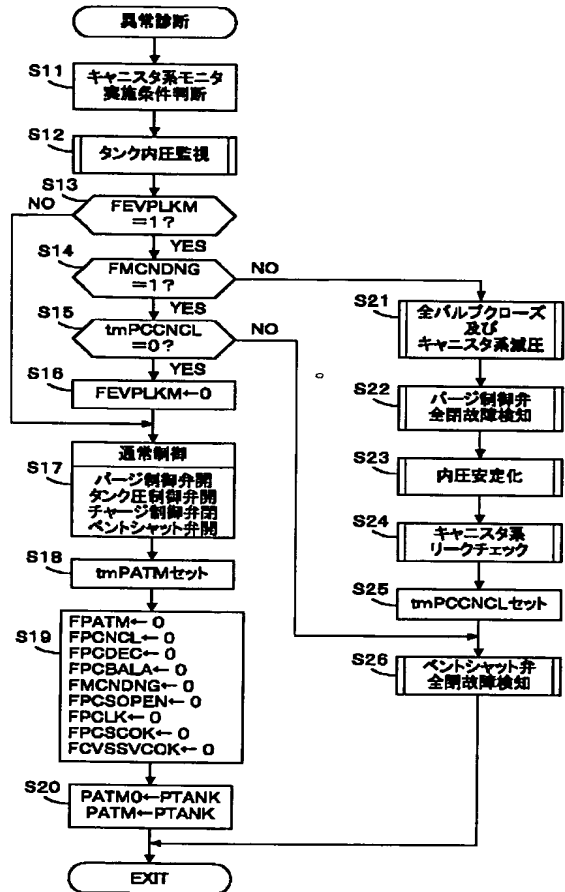
【図1】



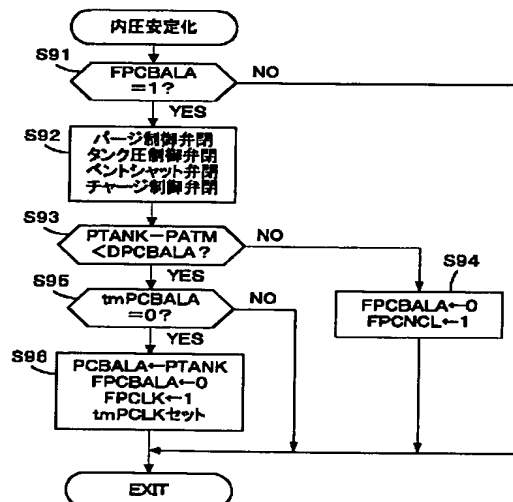
【図4】



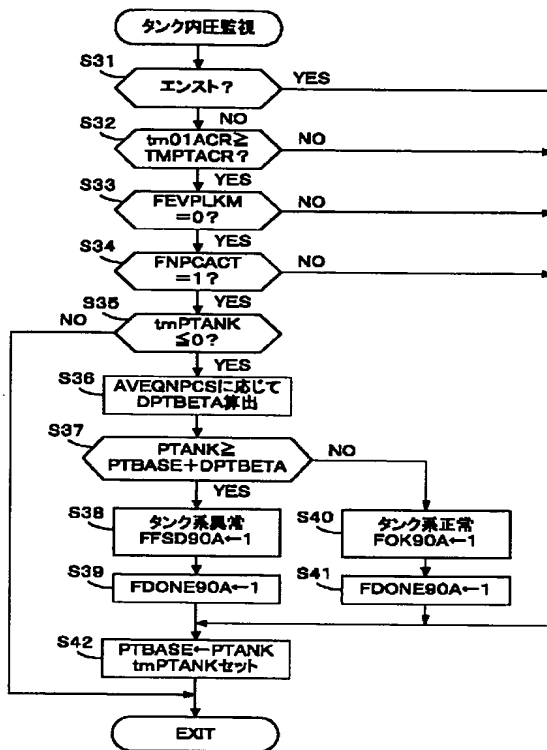
【図2】



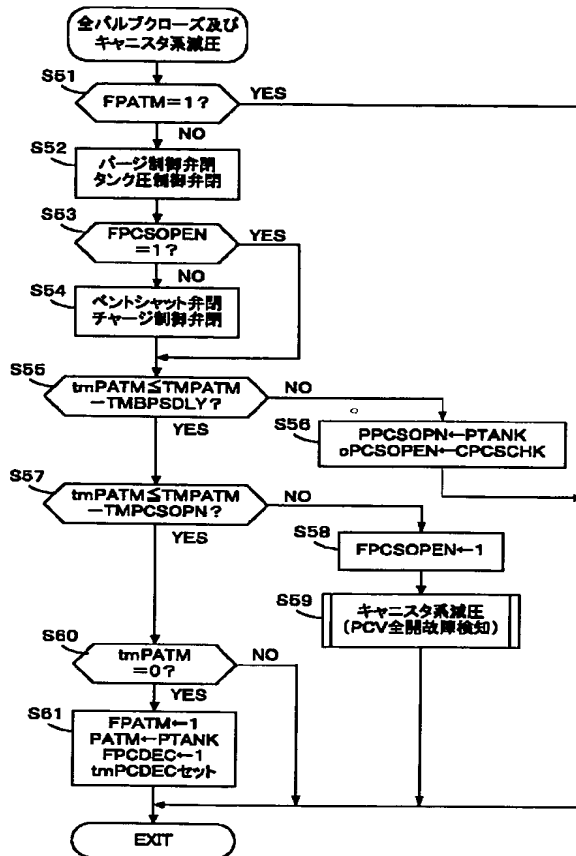
【図8】



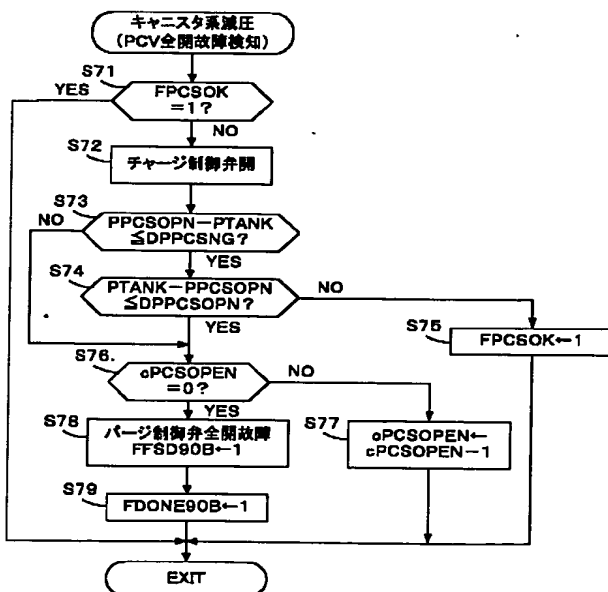
【図3】



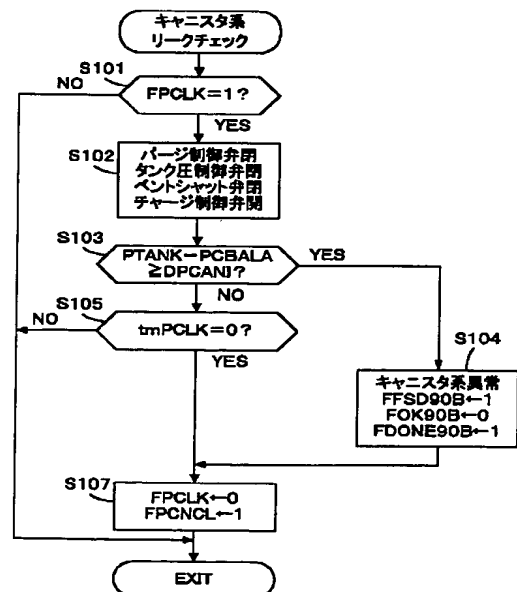
【図5】



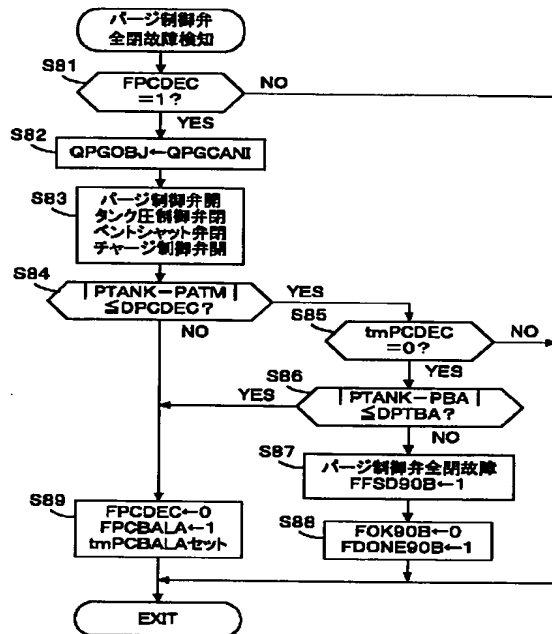
【図6】



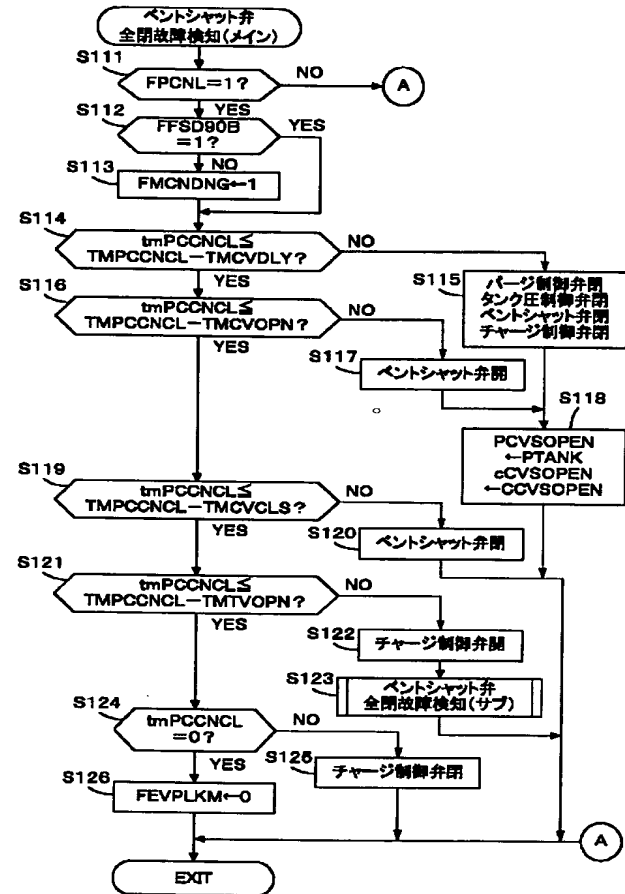
【図9】



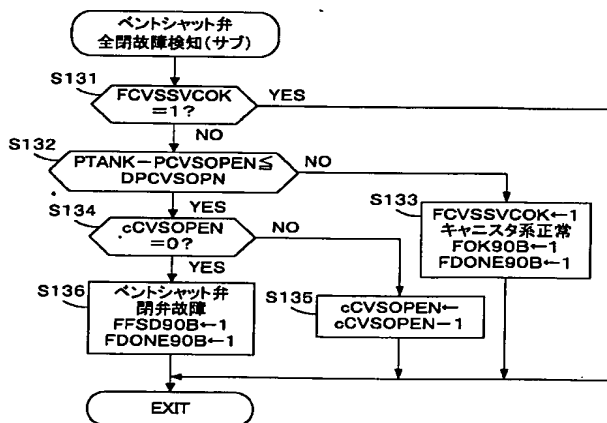
【図7】



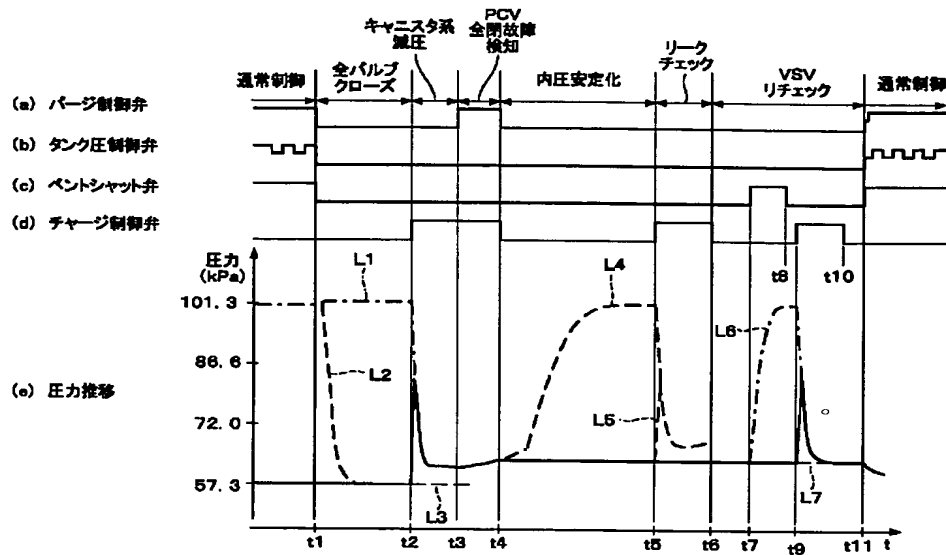
【図10】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

(72)発明者 鈴木 武
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内

(72)発明者 市谷 寿章
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内

(72)発明者 石黒 哲矢
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内